

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-15593

(43) 公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/17		Z 7251-5C		
1/00		G 7232-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平5-302935

(22) 出願日 平成5年(1993)12月2日

(31) 優先権主張番号 特願平4-329525

(32) 優先日 平4(1992)12月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 遠藤 安士

神奈川県足柄上郡園成町宮台798番地 〇

富士写真フイルム株式会社内

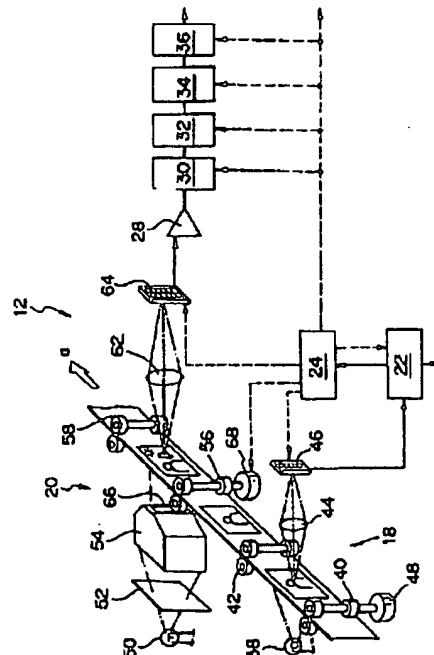
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【要約】

【目的】 デジタルフォトリンタ等に利用されるネガフィルムやリバーサルフィルム等の透過原稿の読取装置であって、安価かつ簡易な構成で、しかも高い効率で迅速な画像読み取りが可能な透過原稿読取装置を提供する。

【構成】 前記目的を達成するために、本発明の第1の態様は、透過原稿の透過光を読み取る本スキャンCCD 64による透過光の読み取り時間を、透過原稿の画像データに応じて変更することにより、また本発明の第2の態様は、透過原稿の透過光を読み取る本スキャンCCD 64による透過光の読み取り回数を、透過原稿の画像データに応じて変更することにより、また本発明の第3の態様は、プレスキャン部18と本スキャン部20とをそれぞれ独立して構成し、各部にそれぞれ本スキャンCCD 64、プレスキャンCCD 46を使用することにより、それぞれ前記目的を達成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】画像情報を担持する透過原稿に読取光を照射する光源と、

前記透過原稿の画像濃度情報に応じて前記画像情報の読み取り時間を可変する光電変換手段とを具備したことを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】前記画像情報が走査により読み取られ、前記画像情報の読み取り時間が、該走査速度の制御により可変されるようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像読取装置。

【請求項3】前記光電変換手段が、半導体イメージセンサであり、前記画像情報の読み取り時間が、該半導体イメージセンサの蓄積時間の制御により可変されるようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像読取装置。

【請求項4】画像情報を担持する透過原稿に読取光を照射する光源と、

前記透過原稿の画像濃度情報に応じて前記画像情報を所要回数読み取る光電変換手段と、

前記光電変換手段で読み取られた画像情報を記憶保持する少なくとも1つのメモリと、

前記透過原稿の画像濃度情報に応じて前記メモリに前記画像情報を順次転入する画像転入手段とを有し、

前記メモリに記憶保持された画像情報に基づいて所要光量を得る画像情報を得るようにしたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項5】透過原稿に読取光を照射して、この透過原稿の透過光を光電変換手段によって読み取ることにより、前記透過原稿に担持される画像を読み取る画像読取装置であって、

前記透過原稿に先読み用の読取光を照射して、この透過原稿の透過光を測定濃度域の広い光電変換手段によって読み取って、前記透過原稿に担持される画像の概要を得る先読み部と、

前記先読み部による画像読み取りが終了した透過原稿に、本読み用の読取光を照射して、前記先読み装置によって得られた透過原稿の画像濃度情報に応じて透過原稿の透過光を高分解能を有する光電変換手段によって読み取って、前記透過原稿に担持される画像を詳細に読み取る本読み部とを有することを特徴とする画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の透過原稿の原稿画像を読み取る画像読取装置に関する。詳しくは、このような透過原稿の読み取りを良好な効率で、迅速に行うことができ、かつ高精度な画像読み取りが可能な画像読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム（以下、フィルムとする）に記録された画像情報を光学的に読み取って、読み取った画像を

2

デジタル信号とした後、種々の画像処理を施して記録用の画像情報とし、この画像情報に応じて変調した記録光によって印刷紙等の感光材料を走査露光して、仕上がりプリントとするデジタルフォトリソグラフィーの開発が進んでいる。

【0003】デジタルフォトリソグラフィーは、複写画像の合成や画像の分割等の図像や文字と画像との図像等のプリント画像の編集レイアウトや、色／濃度調整、変倍率、輪郭強調等の各種の画像処理も自由に行うことができ、用途に応じて自由に図像及び画像処理した仕上がりプリントを出力することができる。また、従来の露光によるプリントでは、濃度分解能、空間分解能、色／濃度再現性等の点で、フィルムに記録されている画像濃度情報をすべて再生することはできないが、デジタルフォトリソグラフィーではフィルムに記録されている画像濃度情報をほぼ100%再生したプリントが出力可能である。

【0004】このようなデジタルフォトリソグラフィーは、基本的に、フィルムに記録された画像を読み取る読取装置、読み取った画像を画像処理して後の露光条件を決定するセットアップ装置、及び決定された露光条件に従って感光材料を走査露光して現像処理を施す画像形成装置より構成される。

【0005】フィルムに記録された画像の読取装置においては、例えばスリット走査による読み取りでは、1次元方向に延在するスリット状の読取光をフィルムに照射すると共に、フィルムを前記1次元方向と略直交する方向に移動（あるいは読取光と光電変換素子とを移動）することにより、読取光によってフィルムを2次元的に走査する。フィルムを透過したフィルム画像を担持する透過光は、半導体イメージセンサ（例えば、電荷結合素子（以下、CCDと記す）ラインセンサ）等の光電変換手段の受光面上に結像して、光電変換されて読み取られる。読み取られた画像情報は、増幅され、デジタル信号に変換されたのち、CCD素子の特性誤差の補正、濃度変換、倍率変換等の各種の画像処理を施されて、セットアップ装置に伝送される。

【0006】セットアップ装置においては、伝送された画像情報を例えばCRT（陰極線管）等のディスプレイに可視像として再生する。オペレータは、再生画像を見て、必要であればこの再生画像に階調補正や色／濃度補正等の補正をさらに加え、再生画像が仕上がりプリントとして合格（検定OK）であれば、記録用の画像情報として画像形成装置に伝送される。

【0007】画像形成装置においては、ラスタースキャン（光ビーム走査）による画像記録を利用するものであれば、3原色、例えばR、G、及びBの3色の露光に対応する3種の光ビームを、前記記録用の画像情報に応じて変調して主走査方向（前記1次元方向に対応）に偏向すると共に、この主走査方向と略直交する方向に感光材料を副走査搬送する（偏向された光ビームと感光材料と

3

を相対的に副走査することにより、記録画像に応じて変調された光ビームによって感光材料を2次的に走査露光して、読み取ったフィルムの画像を感光材料に記録する。

【0008】露光済の感光材料は、次いで感光材料種に応じた現像処理、例えば銀塩写真感光材料であれば、発色・現像→漂白・定着→水洗→乾燥等の現像処理が施され、仕上りプリントとして出力される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】周知のように、フィルムは常に適正な光量で露光されているとは限らず、露光不足（いわゆるアンダー露光）や露光過剰（いわゆるオーバー露光）等の各種の露光状態のものがある。

【0010】また、ネガフィルムに記録される画像密度  $D (= \log E)$  の範囲は一般的に3.2程度であるのに対し、リバーサルフィルムに記録される画像密度の範囲は3.8程度と広い密度範囲の画像が記録されている。ここで、デジタルフォトプリンタで高画質な仕上りプリントを実現するためには、空間分解能及び密度（光量）分解能共に高い光電変換手段を使用する必要がある、例えばCCDセンサ等が良好に使用される。ところが、一般的に空間及び密度分解能に優れた光電変換手段は、測定可能な密度範囲（ダイナミックレンジ）が狭く、前述のようなネガあるいはリバーサルフィルムの密度範囲全域を測定することは困難である。

【0011】デジタルフォトプリンタの読取装置に配備される光電変換手段を良好に作動させて高精度な画像読み取りを実現するためには、光電変換手段に応じた適正な露光量（光量×測定時間）が必要である。従って、透過光量の多いアンダー露光の画像に合わせて読取光の光量や読み取り時間を設定すると、他の画像では光電変換手段の受光量が足りなくなってしまう、正確な画像読み取りができないので、読取光の光量や読み取り時間は、考え得る範囲で透過光量が最も少ないフィルム（すなわち最も密度の高いオーバー露光のフィルム）に合わせて設定して、前述のような光学フィルタや結像レンズ絞りによって、読取光や透過光の光量を調整することによって、高精度なフィルム画像の読み取りが図られている。

【0012】そのため、光学フィルタや結像レンズ絞り等の光学部材や、これらの駆動及び調整手段が必要であり、読取部が複雑かつ大型のものとなってしまう、デジタルフォトプリンタのコストアップを招いている。また、測定時間も最も時間が必要であるオーバー露光のフィルムに合わせて設定されるので、フィルムの読み取りの効率が悪く、迅速なプリント出力を行うことができない。

【0013】さらに、前述のように、空間及び密度分解能に優れた光電変換手段は測定密度域が狭く、ネガあるいはリバーサルフィルムに記録された密度範囲全域を読み取ることができない。しかしながら、フィルムが担持

4

する画像を良好に再現するためには、フィルムの露光状態（すなわち適正か、アンダーかオーバーか）に応じて、密度で2.0程度の画像密度範囲を読み取ればよい。そのため、デジタルフォトプリンタ等に利用される画像読取装置では、光電変換手段による読み取り密度範囲を決定するために、プリントのためのフィルム画像の読み取りの前に、光電変換手段の測定密度域を広くした状態でフィルムの画像を粗に読み取る先読み（プレスキャン）が行われ、このプレスキャンの結果に応じて本読み取り（本スキャン）時における、CCDセンサによる読み取り密度の範囲が決定される。

【0014】つまり、デジタルフォトプリンタではフィルム画像の読み取りが「プレスキャン→読み取り密度範囲の決定→本スキャン」の手順で行なわれているが、従来の装置ではプレスキャンを行った後に、再度読み取りを開始する状態にフィルムあるいは読取光源とCCDセンサとを戻した後に本スキャンが行われ、さらにフィルム画像の読み取り効率が低下し、かつフィルム（あるいは読取光とCCDセンサ）の動きが複雑になってしまい、装置構成の複雑化、及び装置のコストアップを招いている。

【0015】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、デジタルフォトプリンタ等に利用されるネガフィルムやリバーサルフィルム等の透過原稿の画像読取装置であって、安価かつ簡易な構成で、しかも高い効率で迅速な画像読み取りを行うことができる透過原稿読取装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の画像読取装置の第1の態様は、画像情報を担持する透過原稿に読取光を照射する光源と、前記透過原稿の画像密度情報に応じて前記画像情報の読み取り時間を可変する光電変換手段とを具備したことを特徴とする画像読取装置を提供する。

【0017】また、前記画像読取装置の第1の態様において、前記画像情報が走査により読み取られ、前記画像情報の読み取り時間が、該走査速度の制御により可変されることが好ましい。

【0018】また、前記光電変換手段が、半導体イメージセンサであり、前記画像情報の読み取り時間が、該半導体イメージセンサの露光時間の制御により可変されることが好ましい。

【0019】また、本発明の画像読取装置の第2の態様は、画像情報を担持する透過原稿に読取光を照射する光源と、前記透過原稿の画像密度情報に応じて前記画像情報を所要回数読み取る光電変換手段と、前記光電変換手段で読み取られた画像情報を記憶保持する少なくとも1つのメモリと、前記透過原稿の画像密度情報に応じて前記メモリに前記画像情報を順次読み取る画像読み取り手段とを有し、前記メモリに記憶保持された画像情報に基づい

て所要光量を有する画像情報を得るようにしたことを特徴とする画像読取装置を提供する。

【0020】なお、前記画像読取装置の第1及び第2の筐体において、前記透過原稿の読み取り前に、この透過原稿の先読みを行うことにより、前記透過原稿の画像読取速度情報を得るのが好ましい。

【0021】さらに、本発明の画像読取装置の第3の筐体は、透過原稿に読取光を照射して、この透過原稿の透過光を光電変換手段によって読み取ることにより、前記透過原稿に担持される画像を読み取る画像読取装置であって、前記透過原稿に先読み用の読取光を照射して、この透過原稿の透過光を測定領域の広い光電変換手段によって読み取って、前記透過原稿に担持される画像の概要を得る先読み部と、前記先読み部による画像読み取りが終了した透過原稿に、本読み用の読取光を照射して、前記先読み装置によって得られた透過原稿の画像読取速度情報に応じて透過原稿の透過光を高分解能を有する光電変換手段によって読み取って、前記透過原稿に担持される画像を詳細に読み取る本読み部とを有することを特徴とする画像読取装置を提供する。

【0022】

【発明の作用】本発明の画像読取装置は、デジタルフォトリソグラフィー等に利用される、ネガフィルムやポジフィルム等に記録された透過画像（以下、画像とする）を、CCDラインセンサ等の光電変換手段によって光学的に読み取る画像読取装置であって、本発明の第1の筐体は、前記光電変換手段による画像情報の読み取り時間を、透過原稿の画像読取速度情報に応じて変更することをその基本構成とし、第2の筐体は、デジタルフォトリソグラフィー等に利用される画像を、CCDラインセンサ等の光電変換手段によって光学的に読み取る画像読取装置であって、前記光電変換手段による画像情報の読み取り回数を、透過原稿の画像読取速度情報に応じて変更することをその基本構成とし、第3の筐体は、画像読取装置が、透過原稿の画像を測定領域の広い光電変換手段によって粗に読み取る先読み（プレスキャン）部と、このプレスキャンのデータに応じて透過原稿に担持される画像を詳細に読み取る本読み（本スキャン）部とを有することをその基本構成とする。

【0023】光電変換手段による光量測定を高精度かつ高効率で行うためには、光電変換手段に応じた適正な受光量（光量×測定時間）での光電変換が必要である。ここで、ネガフィルムやポジフィルム等の透過原稿は、常に適正な露光状態で撮影が行われているわけではなく、露光過剰（オーバー露光）あるいは露光不足（アンダー露光）の透過原稿も多数存在し、露光状態に応じて、透過原稿に担持される画像の相対的な濃度は異なる。つまり、ネガフィルム等に記録された画像を透過して光電変換手段に受光される透過光の相対的な光量は、透過原稿の露光状態（すなわち、適正露光かアンダーかオーバー

か）によって異なる。

【0024】従来のフィルム等の画像読取装置においては、最も透過光量の少ない画像、すなわちオーバー露光の画像に合わせて光源光量や測定時間（光電変換手段による受光時間）等を適宜して光電変換手段の受光量を設定し、フィルム画像に入射する光量を調整する光学フィルタや、結像レンズに絞り等を配設して光電変換手段に入射する光量を調整することにより、露光状態が適正あるいはアンダーの画像読み取りに対応している。そのため、読取装置が複雑な構成でかつ高価になってしまう。また、長い測定時間が必要なオーバー露光の画像に合わせて光電変換手段の測定時間を設定するので、効率のよい迅速な読み取りができないのは前述のとおりである。

【0025】これに対し、本発明の画像読取装置の第1の筐体においては、透過原稿の画像読取速度データ、例えばプレスキャンによって得られた透過原稿の画像読取速度データに応じて、光電変換手段による透過光の測定時間（例えばCCDセンサであれば蓄積時間やCCDクロックレート）を調整する。つまり、透過光量の少ないオーバー露光の透過原稿に対して、透過光量の多い適正露光の透過原稿の画像読み取りにおける測定時間を短く、さらに透過光量の多いアンダー露光の透過原稿の場合には、適正露光の原稿よりもさらに短い測定時間で画像読み取りを行う。また、光走査による読み取りを行う画像読取装置である場合には、好ましくは、測定時間の調整に応じて走査速度も調整する。

【0026】また、本発明の第2の筐体の画像読取装置においては、透過原稿の画像読取速度データ、例えばプレスキャンによって得られた透過原稿の画像読取速度データに応じて、光電変換手段による画像読み取り回数を調整する。つまり、透過光量の少ないオーバー露光の透過原稿に対して、透過光量の多い適正露光の透過原稿の画像読み取りにおける画像読み取り回数を減らし、さらに透過光量の多いアンダー露光の透過原稿の場合には、適正露光の原稿よりも画像読み取り回数を減らすようにする。例えば、オーバー露光の透過原稿の画像読み取り回数を8回に設定し、適正露光の透過原稿の画像を読み取る場合は、さらにアンダー露光の透過原稿の画像を読み取る場合は、徐々に画像読み取り回数を減らすようにする。なお、画像読み取り回数の調整と併用して、本発明の第1の筐体である光電変換手段による透過光の測定時間を調整するようにしても良く、また、画像読み取り回数の調整と併用して、光電変換手段の光学フィルタやレンズ絞りを調整するようにしても良い。例えば、オーバー露光の透過原稿の画像読み取り回数を8回に設定するとともに、光電変換手段の測定時間若しくは光学フィルタやレンズ絞りを調整し、適正露光の透過原稿の画像読み取り回数を4回に設定するとともに、光電変換手段の測定時間若しくは光学フィルタやレンズ絞りを調整し、アンダー露光の透過原稿の画像読み取り回数を1回に設定する

7

とともに、光電変換手段の測定時間若しくは光学フィルタやレンズ絞りを調整する。

【0027】従って、本発明の画像読取装置によれば、光電調整用の光学フィルタやレンズ絞り、及びこれらの調整手段を省略できるので、装置構成が簡易でかつ安価な画像読取装置を実現することができる。また、最も測定に時間のかかる透過原稿に測定時間を合わせていた従来の画像読取装置に比べ、短時間での測定可能な透過原稿の画像読み取りの時間を短縮することができるので、迅速かつ効率のよい画像読み取りが可能である。特に、一般写真のネガフィルム等では、適正露光のものが多数であるので、大幅な時間短縮を実現することができる。さらに、本願の第2の態様と第1の態様若しくは光電調整とを併用した場合は、光電変換手段の測定範囲若しくは光学フィルタやレンズ絞りの可動範囲を広げることなく、適正な読み取り範囲を選択することができる。従って、光電変換手段の駆動手段若しくは光学フィルタやレンズ絞りの調整手段を簡易に構成することができる。

【0028】他方、高画質な出力画像を得るためには、空間分解能及び濃度分解能が高い光電変換手段が必要であるが、前述のように、このような高性能な光電変換手段は一般的に測定濃度域が狭く、ネガフィルムやリバーサルフィルムに記録される濃度範囲全体の測定を行うことは困難である。ここで、透過原稿が担持する画像を良好に再現するためには、透過原稿の露光状態に応じて、濃度で2.0程度の画像濃度範囲を読み取ればよいので、従来の画像読取装置においては、透過原稿画像の本読み（本スキャン）に先立ち、先読み（プレスキャン）を行って透過原稿の画像を粗に読み取り、このデータを基に本スキャンの際の画像濃度読み取りの範囲を決定している。そのため、フィルム（読取光源及び光電変換手段）の動き及び装置が複雑化して、画像読み取りの効率が悪く、しかも、装置のコストも高くなってしまうのは前述のとおりである。

【0029】これに対し、本発明の第3の態様の画像読取装置では、透過原稿の透過光を測定濃度域の広い光電変換手段で粗に読み取って、透過原稿に担持される画像の概要、特に濃度範囲を得る先読み（プレスキャン）部と、前記先読み部によって得られた透過原稿の画像データに応じて、透過原稿の透過光を高分解能に読み取る本読み（本スキャン）部とを有する。このような本発明の画像読取装置によれば、プレスキャン部によって透過原稿画像の概要を得て読み取り濃度範囲を決定し、次いで連続的に本スキャン部によって、高い空間及び濃度分解能で透過原稿画像を読み取ることができる。

【0030】従って、従来の画像読取装置のようにプレスキャンの終了した透過原稿を、再度画像読み取りの開始位置に戻して本スキャンを行う等を不要として、透過原稿の移動経路を一方向とすることができるので、透過原稿の動きやその搬送装置等を大幅に簡略化することが

8

できる。また、ロールフィルムのように多数の透過原稿を連続的に有するものを読み取る際にも、プレスキャンの終了した透過原稿を連続して本スキャンを行っている際に、次の透過原稿のプレスキャンを行うことができ、極めて効率のよい透過原稿の読み取りを行うことができる。

【0031】

【実施例】以下、本発明の画像読取装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。図1に、本発明の画像読取装置を利用するデジタルフォトリンタの一例を概念的に示す。なお、図1においては、画像情報の流れを実線で、制御信号の流れを破線で、光を一点鎖線で、それぞれ示す。

【0032】図1に示されるデジタルフォトリンタ10は、24枚取り、36枚取り等の現像済のネガフィルムやリバーサルフィルムに記録された透過画像を1コマずつ順次読み取って必要な画像処理を行った後、フルカラーのプリント画像（出力画像）とするためのセットアップを行い、この画像を走査露光によって感光材料Aに記録して、現像処理して仕上りプリントPを出力するもので、基本的に、露光済の（ロール）フィルムFに記録された透過画像（以下、画像とする）を順次読み取って画像処理する本発明にかかる画像読取装置12と、読み取られた画像のシミュレーション像を表示し、品質検定を行って画像形成条件（セットアップ条件）を決定するセットアップ装置14と、セットアップ装置14によって決定された画像形成条件に応じて感光材料Aを走査露光し、露光した感光材料Aを現像処理して仕上りプリントPとする画像形成装置16とにより構成される。

【0033】図1において、画像読取装置12は、本発明の画像読取装置にかかるものであって、基本的に、プレスキャン（先読み）部18、本スキャン（本読み）部20、プレスキャン演算記憶部22、読取制御部24、増幅器28、アナログ/デジタル（以下、A/Dと記す）変換器30、CCD補正部32、濃度変換部34、及び倍率変換部36より構成される。このような画像読取装置12は、現像済の（ロール）フィルムFを図中矢印a方向に搬送しつつ、フィルムFに記録された画像を1コマずつ光学的に読み取って、読み取った画像情報をA/D変換、計測値の補正、濃度変換、倍率変換、シャープネス等の各種の画像処理を行なって、この画像情報をセットアップ装置14に送る。

【0034】図2に、画像読取装置12の概略図が示される。なお、先の図1に示した部分と同一部分には、同一符号を付して詳細な説明を省略する。本発明にかかる図示例の画像読取装置12は、プレスキャン部18及び本スキャン部20がそれぞれ独立して配向され、まずプレスキャン部18でフィルムFに記録された画像を粗に読み取って画像の概要を得、次いで、プレスキャン部18によるプレスキャンの結果に応じて、画像読み取りの

温度範囲のみならず、測定時間（すなわち、図示例においては本スキャン用ラインCCD 64（以下、本スキャンCCD 64と記す）の蓄積時間等）及びフィルムFの走査速度を調整して、フィルムFの画像を本スキャン部20で高い空間分解能及び温度分解能で読み取る。

【0035】プレスキャン部18は、プレスキャン用の光源38と、フィルムFを送送する送送ローラ対40及び42と、結像レンズ44と、プレスキャン用ラインCCD 46（以下、プレスキャンCCD 46とする）とを有する。

【0036】光源38は、フィルムFの画像のプレスキャンのための先読み光を射出するもので、プレスキャンCCD 46による読み取りに十分な光量を射出できるものであれば、ハロゲンランプや蛍光灯等の通常の画像読み取りに利用される各種の光源がいずれも利用可能である。

【0037】送送ローラ対40及び42は、フィルムFを画像領域以外の場所で挟持して、矢印aで示される走査送送方向に所定の送送速度で送送する。つまり、フィルムFは送送ローラ対40及び42によって走査送送されることにより、光源38からの先読み光によって全面を照射される。送送ローラ対40には駆動源となるモータ48が係合され、かつ、送送ローラ対40及び42は伝達ギヤやタイミングベルト等の公知の手段によって同速度で回転するように構成される。ここで、図示例の画像読取装置12は、プレスキャンの結果に応じて本スキャンの走査送送速度を変更するので、送送ローラ対40及び42による送送速度は、本スキャンにおける走査速度の最高速度と同速度以上とするのが好ましい。なお、モータ48としては、必要な精度でフィルムFを送送可能な公知のモータがいずれも利用可能であり、例えば、パルスモータ等が利用される。

【0038】フィルムF（に記録される画像）を透過した透過光は、結像レンズ44によってプレスキャンCCD 46に結像される。プレスキャンCCD 46は、この透過光の光量を例えばR（レッド）、G（グリーン）、及びB（ブルー）に対応する3つのラインCCDより構成され、透過光を3原色に分解して測定し、光電変換してR、G、及びBの各画像情報として読み取る。

【0039】ここで、図示例の画像読取装置12においては、プレスキャン部18によるプレスキャンは、主に本スキャンの画像読み取りの温度範囲の決定、本スキャンCCD 64の蓄積時間（CCDクロックレート）の決定、及び走査速度の決定のために行われる。従って、プレスキャンCCD 46による透過光の測定は、フィルムFに記録可能な温度範囲全域を測定可能な測定温度域を有するものであれば、高い空間分解能及び温度分解能を有する必要はない。

【0040】従来の画像読取装置においては、プレスキャン及び本スキャンは同じ光電変換手段（すなわち同じ

画像読取部）によって行われている。そのため、複数枚の画像読取を連続的に処理することができない、プレスキャンを終了した画像を再度画像読み取りの開始位置に戻す必要がある等、効率のよい画像読み取りができないのは前述とおりである。これに対し、本発明（第3の態様）においては、画像を粗に読み取って読み取り条件を決定するプレスキャン部18、及びプレスキャンの結果に応じて高い空間分解能及び温度分解能で画像記録（プリント）のための本スキャン部20を独立して配向する構成、つまり、プレスキャンと本スキャンとをそれぞれ別のラインCCD（光電変換手段）を用いて行う構成を有する。そのため、透過原稿の移動経路を一方向として、透過原稿の動きや送送装置等を大幅に簡略化することができ、特に図示例のようなロールフィルムでは、プレスキャンの終了した透過原稿を連続して本スキャンを行っている際に、次の透過原稿のプレスキャンを行うことができ、極めて効率のよい透過原稿の読み取りを行うことができる。

【0041】読取制御部24はプレスキャンCCD 46、及びプレスキャン演算記憶部22に、プレスキャン開始の指令信号を出し、これによりプレスキャン処理が開始される。プレスキャン部18によって読み取られた画像情報（温度情報）は、プレスキャン演算記憶部22に転送される。プレスキャン演算記憶部22は、この画像情報よりプレスキャンされた画像の画素画像温度のヒストグラムを作成し、このヒストグラムより画像の露光状態を判別（適正露光か、あるいはアンダー露光かオーバー露光か）して本スキャンによる画像読み取りの温度範囲を決定して、さらに、例えばこのヒストグラムのD<sub>11</sub>（最小温度）データに基づいて、本スキャンCCD 64による測定の蓄積時間の調整（CCDクロックレートの調節によって行ってもよく、直接蓄積時間を調節してもよい）、及び調節された蓄積時間に応じて、本スキャン部20におけるフィルムFの走査送送速度を決定する。また、プレスキャンによる画像読み取り結果はセットアップ装置14のセットアップ演算記憶部76にも転送される。ここで、決定された読み取り温度範囲やCCDの蓄積時間は読取制御部24に転送され、本スキャンによる画像読み取りが制御される。この点については後に詳述する。

【0042】また、読取制御部24は、本スキャン開始に合わせて、画像情報の処理タイミングを本スキャンCCD 64、A/D変換器30、CCD補正部32、温度変換部34、倍率変換部36、さらにセットアップ装置14のタイミングセレクト88に転送する。

【0043】本スキャン部20は、出力（プリント）のための画像読み取りを行うものであって、プレスキャンの終了した画像を、プレスキャンの結果に応じて高い空間分解能（例えば35ミリフィルムであれば1100画素×1700ライン程度）及び温度分解能で光学的に読

み取って、出力画像情報として増幅器28に伝送する。  
このような本スキャン部20は、基本的に、本スキャン用の光源50と、フィルタ部52と、集光部54と、搬送ローラ対56及び58と、結像レンズ62と、本スキャンCCD64とを有する。

【0044】光源50は、フィルムFの画像読み取りのための読取光を射出するもので、本スキャンCCD64による読み取りに十分な光量を照射であるものであれば、ハロゲンランプや蛍光灯等の通常の画像読み取りに利用される各種の光源がいずれも利用可能である。また、光源38と光源50とを1つの光源によって兼ねる構成としてもよい。

【0045】光源50より射出された読取光は、次いでフィルタ部52に入射する。フィルタ部52は、防熱フィルタや紫外線吸収フィルタ等の各種のフィルタが組み合わされて構成され、フィルムFに入射する読取光より紫外線や熱線等の不要な成分を取り除く。

【0046】フィルタ部52を通過した読取光は、集光部54に入射する。集光部54は入射した読取光を内部で拡散及び集光して、開口66より、走査方向（図中矢印a方向）と略直交する方向に長手方向を有するスリット状の読取光として射出して、フィルムFに入射させる。なお、集光部54より射出されるスリット状の読取光は、長手方向がフィルムFの幅方向より長尺である必要があるのはいうまでもない。

【0047】搬送ローラ対56及び58は、プレスキャン部18の搬送ローラ対40及び42と同様、フィルムFを画像領域以外の場所で挟持して、矢印aで示される走査搬送方向に所定の搬送速度で搬送するものであり、搬送ローラ対56には駆動源となるモータ68が接続され、タイミングベルト等の公知の手段によって同速度で回転するように構成される。ここで、前述のように読取光はこの走査方向と略直交する方向に長手方向を有するスリット状であるので、走査方向に搬送されるフィルムF（画像）は、結果的に読取光によって全面を2次元的にスリット走査される。

【0048】図示例の画像読取装置12は本発明にかかるものである。本スキャン部20における走査速度は、プレスキャンによって読み取られたフィルムFの露光状態に応じて変更される。つまり、フィルムFの露光状態に応じて変更される本スキャンCCD64の蓄積時間（CCDクロックレート）に応じて、所定のライン数（例えば、前述のように35ミリフィルムで走査方向に1700ライン）の読み取りが行われるように走査速度が変更される。そのため、モータ68には読取制御部24が接続され、搬送ローラ対56及び58は、フィルムFの露光状態に応じた所定の走査速度でフィルムFを走査搬送する。この点については後に詳述する。なお、高解像度な画像読み取りを実現するためには、モータ68は高解像度なものが好ましく利用され、パルスモータ、直流

モータ等が例示される。

【0049】フィルムFを透過したスリット状の透過光は、結像レンズ62によって本スキャンCCD64の受光面上に結像して、光量測定される。本スキャンCCD64は、R、G、及びBの3原色に対応する3つのラインCCDより構成され、フィルムFを透過した記録画像を担持する透過光を、例えばR、G、及びBの3原色に分光して、それぞれの光量を光電変換して測定することにより、フィルムFに記録される画像を読み取るものであり、例えば、前述の様に35ミリフィルムであれば、例えば1ライン（すなわちスリット状の透過光の長手方向）を1100画素で読み取る。従って、図示例の画像読取装置12においては、35ミリフィルムに記録された画像であれば、1100画素×1700ラインの空間分解能で読み取る。

【0050】高空間分解能及び高濃度分解能を有する本スキャンCCD64は、測定濃度域が余り広くなく、ネガフィルムやリバーサルフィルムに記録可能な濃度領域全域を読み取ることは困難である。ここで、画像はネガフィルム等に記録可能な濃度領域全域にわたって記録されているわけではなく、図3に概念的に示されるように、適正露光（N）、アンダー露光（U）、及びオーバー露光（O）、いずれの露光状態においても、画像濃度D（＝log E）で2.0程度の画像濃度範囲となる。そのため、本スキャンCCD64には、読取制御部24が接続され、本スキャンCCD64による画像読み取りは、先のプレスキャンによって検出されたフィルムF（画像）の露光状態に応じて設定された、所定の濃度領域について行われる。図示例においては、一例として、画像がオーバー露光であれば濃度D＝1.0～3.0の領域が、適正露光であれば濃度D＝0.5～2.5の領域が、さらにアンダー露光であれば濃度D＝0.2～2.2の濃度領域が選択され、画像読み取りが行われる。

【0051】ここで、本発明（第1の態様）にかかる画像読取装置12においては、本スキャン部20における画像読み取りの際に、フィルムF（画像）の露光状態に応じて、前述の画像読み取りの濃度領域のみならず、光電変換手段による測定時間、及び本スキャン部20におけるフィルムFの走査搬送速度を読取制御部24からの指示に従って調節する。

【0052】フィルムFに記録された画像は、全てが適正な露光状態で記録されたわけではなく、露光量過剰（オーバー露光）のものや露光量不足（アンダー露光）のものも多数含まれる。従って、画像の露光状態によって、画像を透過する透過光の光量は相対的に異なり、適正露光の画像に比べオーバー露光の画像では透過光量が少ない。光電変換手段において高精度な光量測定を行うためには、光電変換手段に応じた適正な受光量（光量×測定時間）が必要である。そのため、従来の画像の読取

装置においては、読取光の光量及び測定時間は、相対的な透過光量が最も低く測定に時間のかかるオーバー露光の画像に合わせて設定し、これに対応して光量調整用のフィルタ等をつけ、適正露光やアンダー露光の画像の読み取りの際には、読取光や透過光の光量を調整して画像読取が行われている。しかしながら、このような従来の装置では、装置が複雑かつ高価になり、また効率のよい画像読取ができないのは前述のとおりである。

【0053】これに対し、本発明にかかる画像読取装置12においては、フィルムFに記録された画像の露光状態に応じて、光電変換手段による測定時間、すなわち図示例においては本スキャンCCD64による測定の蓄積時間の調整（CCDクロックレートを調整することによって行ってもよく、直接蓄積時間を調整してもよい）、及び調整されたCCDの蓄積時間に応じて本スキャン部20におけるフィルムFの走査速度を調節して、画像読取装置の構成の簡略化及び低コスト化、さらに、迅速な画像の読取を実現したものである。

【0054】例えば、35ミリフィルムに記録された画像1コマを、1100画素×1700ラインで読み取る際に、最も透過光量の少ないオーバー露光（ $D=1.0 \sim 3.0$ ）の画像を読み取るために必要な本スキャンCCD64の蓄積時間、例えばCCDクロックレートが仮に0.59MHzであれば、フィルムFの送りスピード、つまり1ライン読むのに必要な時間は、 $(1/0.59) \times 1100 = 1.86 \text{ msec/line}$  となる。従って、画像1コマの読み取りに必要な時間は、 $1.86 \times 17 \times$

CCDクロックレート

オーバー露光	0.59MHz
適正露光	1.87MHz
アンダー露光	3.74MHz

【0058】従来の画像読取装置においては、本スキャンCCDのCCDクロックレート及びフィルムFの走査速度は、最も時間を要するオーバー露光の画像に合わせて設定されていたため、24枚取りフィルムの読み取りに要する時間は、フィルムFに記録される画像の状態によらず、常に $3.16 \times 24 = 75.8 \text{ sec}$

である。これに対し、画像の露光状態に応じて本スキャンCCD64のCCDクロックレート、及びフィルムFの走査速度を変更する本発明の画像読取装置によれば、例えば、適正露光の画像が20枚、オーバー露光の画像が2枚、アンダー露光の画像が2枚の場合では、 $24 \text{ 枚の読取時間は、} 1 \times 20 + 3.16 \times 2 + 0.5 \times 2 = 27.32 \text{ sec}$  となる。

【0059】従って、本発明の画像読取装置によれば、フィルムに記録された画像の読み取りの効率を大幅に向

CCDクロックレート 蓄積時間 読み取り時間

オーバー露光	3.74MHz	1.86msec	3.16sec
--------	---------	----------	---------

\*00=3.16sec となる。

【0055】ここで、適正露光（ $D=0.5 \sim 2.5$ ）の画像読み取りに必要な本スキャンCCD64のCCDクロックレートは、オーバー露光と適正露光との相対的な露度Dの差（特に最高露度）が0.5であるので、 $0.5 = \log E$  すなわち $E=3.16$

$3.16 \times 0.59 = 1.87 \text{ MHz}$  となる。従って、適正露光の画像読み取りの際の本スキャンCCD64のCCDクロックレートを1.87MHzに変更することにより、フィルムFの送りスピードは、 $(1/1.87) \times 1100 = 588 \mu \text{ sec/line}$  となり、画像1コマの読み取りに必要な時間は、 $588 \times 1700 = 1 \text{ sec}$  となる。

【0056】同様に、アンダー露光（ $D=0.2 \sim 2.2$ ）の画像読み取りに必要な本スキャンCCD64のCCDクロックレートは、適正露光とアンダー露光との相対的な露度Dの差が0.3であるので、 $0.3 = \log E$  すなわち $E=2.00$

$2.00 \times 1.87 = 3.74 \text{ MHz}$  となる。従って、適正露光の画像読み取りの際の本スキャンCCD64のCCDクロックレートを3.74MHzに変更することにより、フィルムFの送りスピードは、 $(1/3.74) \times 1100 = 294 \mu \text{ sec/line}$  となり、画像1コマの読み取りに必要な時間は、 $294 \times 1700 = 0.5 \text{ sec}$  となる。

【0057】上記数値を、下記表にまとめる。

送りスピード 読み取り時間

1.86msec/line	3.16sec
588 $\mu \text{ sec/line}$	1 sec
294 $\mu \text{ sec/line}$	0.5 sec

上することができる。しかも、画像の露光状態に応じて、蓄積時間（この例においてはCCDクロックレート）及びフィルムFの走査速度を変更するので、本スキャンCCD64に入射する透過光の光量を調整する必要がなく、そのため読取光や透過光の光量調整部材やその制御手段も不要であるので、画像読取装置の構成を大幅に簡略化して、安価な画像読取装置を実現することができる。

【0060】以上の例では蓄積時間と共にCCDクロックレートも変更したが、本発明はこれに限定はされず、例えば、CCDクロックレートを十分に早いスピードで一定として、蓄積時間のみを変更しても同様の効果を得ることができる。下記表に、この例を示す。なお、下記表における蓄積時間は、1ライン当りに換算したものである。

CCDクロックレート 蓄積時間 読み取り時間

オーバー露光	3.74MHz	1.86msec	3.16sec
--------	---------	----------	---------



15		16
適正露光	3.74MHz	588μsec 1 sec
アンダー露光	3.74MHz	295μsec 0.5 sec

【0061】本スキャンCCD64によって読み取られたフィルムFの画像のR、G、及びBの各画像情報（以下、画像情報とする）は、増幅器28によって増幅され、A/D変換器30によってデジタル信号に変換される。画像情報は、次いでCCD補正部32によって本スキャンCCD64の各画素毎の誤差（バラツキ）や、暗電流のバラツキを補正され、濃度変換部34によって濃度変換が施された後、倍率変換部36によって倍率変換及びシャープネスの強調（アンシャープマスク）を施されてセットアップ装置14に伝送される。

【0062】以下、図4を参照して本発明の第2の態様の画像読取装置12について説明する。なお、先の図2に示した画像読取装置12と同一部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。本スキャンCCD64で読み取られ増幅器28で増幅された画像情報は、A/D変換器30に入力されてデジタル信号に変換されたのち、マルチプレクサ120に供給される。マルチプレクサ120には、ラインメモリ122、124、126、128が接続されており、画像情報入手手段であるマルチプレクサ120の切換えにより、画像情報が各ラインメモリに順次記憶保持される。各ラインメモリに記憶保持された画像情報は、加算回路130に入力されて加算される。本スキャンCCD64、A/D変換器30、及びマルチプレクサ120を駆動制御する所要レートの各タイミング信号（CCD駆動信号、変換タイミング信号、切換えタイミング信号）は、それぞれ読取制御回路24'で生成される。さらに、読取制御回路24'は、プレスキャン演算記憶部22、加算回路130、CCD補正部32、濃度変換部34、及び倍率変換部36へ制御信号を供給する。

【0063】先の図3で述べたように、本スキャン部20での画像読み取りの際、フィルムF（画像）の露光状態に応じて読み取り濃度領域を選択する必要がある。そこで、本願の第2の態様では、読取光の光量及び測定時間は、アンダー露光の画像に設定することを基本とし、適正露光及びオーバー露光の画像の読み取りの際には、複数回の画像読み取りを実行する。画像読み取りの回数は、露光状態に基づき、先の第1の態様と併用することにより以下のように決定される。すなわち、アンダー露光状態を基準とし、適正露光、オーバー露光と濃度領域が移るにつれて、画像読み取り回数を増やして適正な読み取り濃度領域を選択する。ここでは、アンダー露光からオーバー露光までの濃度領域のシフト範囲が、0～1.5であり、この範囲の中で、適宜シフトさせて適正な読み取り濃度領域を選択する場合について述べる。

【0064】ここで、必要とするシフト量が0～0.8であるときは、先の第1の態様に基づき、本スキャンCCD64の蓄積時間若しくはクロックレートを可変して

画像を読み取り、1つのラインメモリに記憶保持された画像情報に基づいて必要光量を確保する。そして、シフト量が0.9～1.2であるときは、蓄積時間若しくはクロックレートを可変するとともに、画像読み取りを2回実行して画像情報を2つのラインメモリに記憶保持させ、各ラインメモリに記憶保持された画像情報を加算することにより必要光量を確保する。さらに、シフト量が1.2～1.5であるときは、蓄積時間若しくはクロックレートを可変するとともに、画像読み取りを4回実行して画像情報を4つのラインメモリに記憶保持させ、各ラインメモリに記憶保持された画像情報を加算することにより必要光量を確保する。これらの蓄積時間若しくはクロックレートの制御、及び複数のラインメモリに画像情報を格入するためのマルチプレクサ120の切換え制御は、それぞれ読取制御部24'で生成される各タイミング信号により実行される。

【0065】なお、本発明の第2の態様は、本スキャンCCD64の蓄積時間若しくはクロックレートを可変することを併用する他、本スキャンCCD64の蓄積時間若しくはクロックレートは固定し、画像の露光状態に応じて、フィルムFを透過した透過光の光量を調整する光学フィルタ、及び/又は光源50から射出された読み取り光の光量を調整するレンズ絞りを制御することを併用するようにしても良い。この場合、光学フィルタやレンズ絞りは、図3に示したタイミング発生回路132から生成される光量調整信号（図中点線）に基づいて調整され、かつタイミング発生回路132から生成されるCCD駆動信号及び変換タイミング信号のレートは固定される。

【0066】画像読み取りの回数は、上述のように、露光状態に基づき、シフト量が0～0.8であるときは、光学フィルタ及び/又はレンズ絞りの調整により本スキャンCCD64に入射する光量を調整して画像を読み取り、1つのラインメモリに記憶保持された画像情報に基づいて必要光量を確保する。そして、シフト量が0.9～1.2であるときは、入射光量を可変するとともに、画像読み取りを2回実行して画像情報を2つのラインメモリに記憶保持させ、各ラインメモリに記憶保持された画像情報を加算することにより必要光量を確保する。さらに、シフト量が1.2～1.5であるときは、入射光量を可変するとともに、画像読み取りを4回実行して画像情報を4つのラインメモリに記憶保持させ、各ラインメモリに記憶保持された画像情報を加算することにより必要光量を確保する。

【0067】以上説明した本願の第2の態様によれば、画像の読み取り濃度領域0.2～3.7の範囲から適正な読み取り濃度領域を選択する場合でも、本スキャンCCD64及びA/D変換30は、0～2.0の範囲で作

17

動すれば良い。従って、上述のように読み取り領域領域が広範囲に亘る場合でも、本スキャンCCD64の蓄積時間若しくはクロックレートの可変範囲を広げることなく適正な読み取り領域領域を選択することができる。また、本スキャンCCD64の蓄積時間若しくはクロックレートを固定し、画像の露光状態に応じて、フィルムFを透過した透過光の光量を調整する光学フィルタ、及び/又は光源50から射出された読み取り光の光量を調整するレンズ絞りを制御する態様においては、画像の読み取り領域領域0.2~3.7の範囲から適正な読み取り領域領域を選択する場合でも、光学フィルタやレンズ絞りの絞り範囲は、0~0.9の範囲で動作すれば良い。従って、上述のように読み取り領域領域が広範囲に亘る場合でも、光学フィルタやレンズ絞りの可動範囲を広げることなく、適正な読み取り領域領域を選択することができる。

【0068】なお、本発明の第2の態様において、適正な読み取り領域領域を選択して所要光量を有する画像情報を得る場合、露光状態がアンダー露光側にあるときは、本スキャンCCD64の読み取り時間を変え、若しくは透過光及び射出光の光量を調整するようにするとともに、オーバー露光側にあるときは、本スキャンCCD64の読み取り時間、若しくは光量の調整と併用して複数の画像情報を加算するようにしている。しかし、本スキャンCCD64の読み取り時間若しくは光量の調整を併用することなく、ラインメモリを増設して画像読み取り回数をさらに増やし、領域領域において、適当な読み取り領域領域と画像読み取り回数とを対応させ、複数回の画像読み取りのみにより、必要光量を有する画像情報を得るようにしても良い。また、複数回の画像読み取りを実行し、複数のラインメモリに記憶保持された画像情報を、それぞれ加算して所要光量を有する画像情報を得る他、少なくとも1つのラインメモリに、順次画像情報を記憶保持させ、1つのラインメモリ内で順次画像情報を加算して所要光量を有する画像情報を得るようにしても良い。

【0069】図示例の画像読取装置12においては、本スキャン部20におけるフィルムFの走査速度が可変であり、かつ、プレスキャン部18は常に本スキャン部20における走査搬送にバックテンションを与えないように構成される必要がある。そのため、好ましくは、プレスキャン部18における走査搬送速度は、本スキャン部20における最高速度と同速度以上である。従って、プレスキャン部18の搬送ローラ対42と、本スキャン部20の搬送ローラ対56との間は、プレスキャン部18と本スキャン部20との速度差によるフィルムFの弛みを妨害しない構成とする必要があり、必要に応じてフィルムFの弛みを吸収するためのアキュムレータ等を配備してもよい。

【0070】また、フィルムFの走査搬送手段は、図示

18

例の搬送ローラ対に限定はされず、読取光がフィルムFを透過するのを妨害せず、かつ画像面を損傷しないものであれば、スプロケットギア等の公知の各種の走査搬送手段が利用可能である。さらに、図2及び図4に示した本スキャン部20及びプレスキャン部18においては、スリット走査によってフィルムFに記録された画像を読み取るものであったが、本発明はこれには限定はされず、フライングスポットスキャナ(FSS)や光ビーム走査(いわゆるラスタースキャン)等を利用してよいのはもちろんである。

【0071】図示例の画像読取装置12においては、プレスキャン部18及び本スキャン部20共に、光電変換手段としてラインCCDを使用した。本発明はこれに限定はされずエリアCCDを使用してもよい。以下、図5を参照して、エリアCCDを利用する画像読取装置について説明する。なお、先の図4に示した部分と同一部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。図4に示した画像読取装置12と異なる点は、ラインCCD64、読取制御部24'、及びラインメモリ122~128を、それぞれエリアCCD64'、読取制御部24''、及びフレームメモリ122'~128'に代えるとともに、プレスキャンと本スキャンとを1つのエリアCCD64'で実施することにある。図示例の画像読取装置12は、フィルムFの画像を1コマ単位で読み取るため、フィルムFは、1コマ単位で送られる。さらに、ここでは、読取光の光量等を制御すべく、光源50から射出された光は、絞り53を介して所要光量を得、R、G、及びBの色分解フィルタ55を介したのち、拡散箱57で均一光に変換されてフィルムFに入射する。そして、フィルムFを透過した各色の画像光は、エリアCCD64'で光量変換されて測光される。エリアCCD64'の蓄積時間及び読取回数は、ともに読取制御部24''で制御される。蓄積時間及び読取回数は、外部より得たフィルムFの記録画像の情報に応じてCCDクロックレート、走査速度、及び画像読み取り回数を調整することにより制御される。エリアCCDを使用する際、CCDの蓄積モードは、垂直解像度及び水平解像度に優れた疑似フィールド蓄積モードが好ましい。疑似フィールド蓄積モードは、1フィールドのうち半分の信号電荷は使用されないため、他のモードに比して感度が低下する。しかし、本発明の第2の態様に示したように、複数の画像信号を加算することにより、疑似フィールド蓄積モードで生じる感度の低下を補償することができる。エリアCCDを使用した場合、特に、本発明の第2の態様における、画像情報は、少なくともフィールド単位で記憶保持される。また、CCD以外にも、フォトマルチプライヤ等の公知の各種の光電変換手段も利用可能である。例えば本スキャン部20の光電変換手段としてフォトマルチプライヤを使用する際には、ゲインを調整することにより上記目的を達成することができる。

【0072】上述のように、露光時間及び読み取り回数の制御を併用することにより、その相乗効果によって極めて良好な効率でのフィルム画像の読み取りを行うことができ、より好ましい結果を得ることができる。

【0073】なお、本発明の第3の態様においては、画像の露光状態に応じてCCDクロックレート及び走査速度、若しくは画像読み取り回数を調整せず、読取光や透過光の光量等の調整部材を配位し、画像の露光状態に応じてこれらを調整する構成であってもよい。

【0074】図1に戻り、セットアップ装置14、及び画像形成装置16について説明する。セットアップ装置14は、画像読取装置12より伝送された画像情報の品質検定を行い、必要に応じて色/階調補正を行って、出力（プリント）のための画像情報として画像形成装置16に伝送するものであって、基本的に、第1セレクタ70と、3つのフレームメモリ（FM）72a、72b、及び72cと、第2セレクタ74と、セットアップ演算記憶部76と、色階調補正表示制御部78（以下、表示制御部78とする）と、ディスプレイ80と、入力手段82と、色補正部84と、階調補正部86と、タイミングセレクタ88と、出力タイミング制御部90とより構成される。

【0075】倍率変換部36からの画像情報は、まず第1セレクタ70に伝送される。第1セレクタ70は、フィルムFの各コマの画像情報を3つのフレームメモリ72a、72b、及び72cに順次振り分ける。つまり、例えば、最初は第1セレクタ70は1コマ目の画像情報をフレームメモリ72aに記憶するように伝送経路を接続する。フレームメモリ72aへの記憶が終了すると第1セレクタ70は、2コマ目の画像情報がフレームメモリ72bに記憶されるように伝送経路を切り替える。

【0076】一方、1コマ目の画像情報がフレームメモリ72a記憶されると、第2セレクタ74はフレームメモリ72aとセットアップ演算記憶部76及び表示制御部78とを接続する。セットアップ演算記憶部76は、プレスキャン演算記憶部22より伝送されたプレスキャンの画像情報と、フレームメモリ72aから読み込んだ画像情報に応じて、この画像に対する最適な画像処理条件（セットアップ条件）を演算し、この結果に基づき表示制御部78を制御する。表示制御部78は、フレームメモリ72aから読み込んだ画像情報及びセットアップ演算記憶部76からの指示信号に基づき、この条件における仕上りプリントに対応するシュミレーション画像をディスプレイ80に表示する。

【0077】オペレータは、ディスプレイ80に表示された画像を見て品質検定を行い、検定合格であれば入力手段82のスタートキーを、検定不合格であれば修正キーを押して、色補正キーや階調補正キーによって、色及び/又は階調補正の指示を入力手段82に入力する。セットアップ演算記憶部76は、入力された色及び/又は

階調補正の指示に従って表示制御部78を制御し、表示制御部78はこの制御に従って、再度シュミレーション画像をディスプレイ80に表示する。この操作は、ディスプレイ80に表示された画像の品質検定が合格するまで繰り返行われる。

【0078】以上の操作の結果、品質検定が合格して入力手段82のスタートキーが押圧されると、セットアップ演算記憶部76は設定したセットアップ条件に応じた色補正及び階調補正信号を色補正部84と階調補正部86に伝送する。同時に第2セレクタ74はフレームメモリ72aと色補正部84とを接続し、フレームメモリ72aより読み出された画像情報は、色補正部84及び階調補正部86によって、セットアップ条件に応じた色/階調補正が行われて画像形成装置16に伝送される。また、第2セレクタ74は、フレームメモリ72bとセットアップ演算記憶部76と表示制御部78とを接続し、同様にフレームメモリ72bに記憶された画像の品質検定が行われる。

【0079】セットアップ装置14のセットアップ演算記憶部76、表示制御部78、色補正部84、階調補正部86等の各部位からの出力、さらに、画像形成装置16に配備されるデジタル/アナログ（以下、D/Aと記す）変換器92、音口光学変調器（以下、AOMと記す）ドライバ94等の各部位からの出力及びポリゴンミラー96の駆動は、それぞれ出力タイミング制御部90によって制御される。

【0080】図示例のセットアップ装置14は、3つのフレームメモリ72a、72b、及び72cを有するものであったが、フレームメモリの数は3つに限定はされず、1又は2、あるいは4以上のフレームメモリを有するものであってもよい。なお、図示例のデジタルフォトプリンタ10は、基本的に、画像読取装置12、セットアップ装置14、及び画像形成装置16の3つの装置より構成されているので、処理効率やデジタルフォトプリンタ10のコスト等を考慮すると、フレームメモリの数は図示例の3つが最もバランスがよいと考えられる。

【0081】画像形成装置16は、セットアップ装置14より伝送された画像情報に応じて、光ビーム走査によって感光材料Aを走査露光して、露光を終了した感光材料Aを現像処理して仕上げプリントPとして出力するものであって、D/A変換器92と、AOMドライバ94と、画像露光部98と、現像部100とを有するものである。

【0082】セットアップ装置14より出力された画像情報は、D/A変換器92によってアナログ画像情報に変換された後、AOMドライバ94に伝送される。AOMドライバ94は、伝送された画像情報に応じて光ビームを走査するように、画像露光部98のAOM104を駆動する。

【0083】一方、画像露光部98は、光ビーム走査

(ラスタースキャン) によって感光材料Aを走査露光して、前記画像情報の画像を感光材料Aに記録するもので、図6に概念的に示されるように、感光材料Aに形成されるR感光層の露光に対応する狭帯波長域の光ビームを射出する光源102R、以下同様にG感光層の露光に対応する光源102G、及びB感光層の露光に対応する光源102Bの各光ビームの光源、各光源より射出された光ビームをそれぞれ記録画像に応じて変調するAOM104R、104G、及び104B、光偏向器としてのポリゴンミラー96、f $\theta$ レンズ106、感光材料Aの副走査搬送手段108を有する。

【0084】光源102(102R、102G、102B)より射出され、互いに異なる角度で進行する各光ビームは、それぞれに対応するAOM104(104R、104G、104B)に入射する。なお、光源102としては、感光材料Aの感光層に対応する所定波長の光ビームを射出可能な各種の光ビーム光源が利用可能であり、各種の半導体レーザ、発光ダイード、He-Neレーザ等のガスレーザ、等が例示される。また各光ビームを合波する合波光学系であってもよい。各AOM104には、AOMドライバ94より記録画像に応じたR、G、及びBそれぞれの駆動信号r、g、及びbが伝送されており、入射した光ビームを記録画像に応じて強度変調する。

【0085】AOM104によって変調された各光ビームは、光偏向器としてのポリゴンミラー96の略同一点に入射して反射され、主走査方向(図中矢印x方向)に偏向され、次いでf $\theta$ レンズ106によって所定の走査位置zに所定のビーム形状で結像するように調整され、感光材料Aに入射する。なお、光偏向器は、図示例のポリゴンミラーのみならず、レゾナントスキャナ、ガルバノメータミラー等であってもよい。また、このような画像露光部98には、必要に応じて光ビームの整形手段や面倒れ補正光学系が配設されていてもよいのはもちろんである。

【0086】一方、感光材料Aはロール状に巻回されて遮光された状態で所定位置に装填されている。このような感光材料Aは引き出しローラ等の引き出し手段に引き出され、カットによって所定長に切断された後(図示省略)、走査位置zを挟んで配置される副走査手段108を構成するローラ対108a及び108bによって、走査位置zに保持されつつ前記主走査方向と略直交する副走査方向(図中矢印y方向)に副走査搬送される。ここで、光ビームは前述のように主走査方向に偏向されているので、副走査方向に搬送される感光材料Aは光ビームによって全面を2次元的に走査され、感光材料Aにセットアップ装置14より伝送された画像情報の画像が記録される。

【0087】露光を終了した感光材料Aは、次いで搬送ローラ対110によって現像部100に搬入され、現像

処理を施され仕上りプリントPとされる。ここで、例えば感光材料Aが銀塩写真感光材料であれば、現像部100は発色・現像槽112、漂白・定着槽114、水洗槽116a、116b、及び116c、乾燥部118等より構成され、感光材料Aはそれぞれの処理槽において所定の処理を施され、仕上りプリントPとして出力される。

【0088】以上説明したデジタルフォトプリンタ10の動作タイミングを、図7に概念的に示す。図示例においては、光ビームをAOM104によって変調した構成であったが、これ以外にも、光源がレーザダイオード等の直接変調が可能なものであれば、これによって光ビームを記録画像に応じて変調してもよい。また、副走査搬送手段も走査位置を挟んで配置される2組のローラ対以外に、走査位置に感光材料を保持する露光ドラムと走査位置を挟んで配設される2本のニップローラ等であってもよい。

【0089】さらに、図示例の光ビーム走査以外にも、ドラムに感光材料を巻き付けて、光ビームを一点に入射して、ドラムを回転すると共に軸線方向に移動する、いわゆるドラムスキャナであってもよい。また、光ビーム走査以外にも、面光源と液晶シャッタとによる面露光であってもよく、発光ダイオードアレイ等の線状光源を用いた露光であってもよく、感光材料に出力せずに、CRT等のディスプレイに画像出力をするものであってもよい。

【0090】以上、本発明の画像読取装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良及び変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0091】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の画像読取装置の第1の態様によれば、光量調整用の光学フィルタやレンズ絞り、及びこれらの調整手段を省略できるので、装置構成が簡易でかつ安価な画像読取装置を実現することができると共に、迅速かつ効率のよい画像読み取りが可能であり、一般写真のネガフィルム等では大幅な読み取り時間の短縮を実現することができる。さらに、本発明の画像読取装置の第2の態様によれば、光電変換手段の駆動を複雑にすることなく、迅速かつ効率のよい画像読み取りが実現可能であるので、装置構成が簡易でかつ安価な画像読取装置を実現することができる。また、本発明の画像読取装置の第3の態様によれば、透過原稿の移動経路を一方とすることができるので、透過原稿の動きやその搬送装置等を大幅に簡略化することができ、特にロールフィルムのように多数の透過原稿を連続的に有するものを読み取る際には、連続的にプレスキャンと本スキャンを行うことができ、極めて効率のよい透過原稿の読み取りを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

23

【図1】本発明の画像読取装置の第1の盛線乃至第3の盛線を利用するデジタルフォトリソグラフの一例を概念的に示す図である。

【図2】図1に示されるデジタルフォトリソグラフの画像読取装置の一部を概念的に示す斜視図である。

【図3】フィルムに記録された画像の画像画素密度分布の一例を示すグラフである。

【図4】本発明の画像読取装置の一例を示す図である。

【図5】本発明の画像読取装置の他例を示す図である。

【図6】図1に示されるデジタルフォトリソグラフの画像形成装置の一部を概念的に示す概略斜視図である。

【図7】図1に示されるデジタルフォトリソグラフの動作タイミングを概念的に示すチャートである。

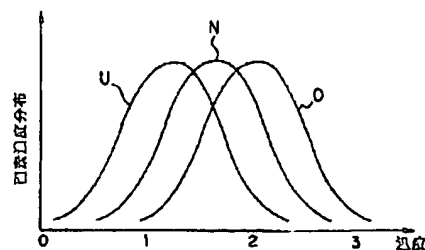
【符号の説明】

10 デジタルフォトリソグラフ  
12 画像読取装置  
14 セットアップ装置  
16 画像形成装置  
18 プレスキャン部  
20 本スキャン部  
22 プレスキャン演算記憶部  
24、24'、24'' 読取制御部  
26 入力タイミング制御部  
28 増幅器  
30 A/D変換器  
32 CCD補正部  
34 濃度変換部  
36 倍率変換部  
38、50 光源  
40、42、56、58、110 搬送ローラ対  
44、62 結像レンズ  
46 プレスキャン用ラインCCD  
48、68 モータ  
52 フィルタ部  
53 絞り  
54 集光部  
55 色分解フィルタ  
57 拡散箱

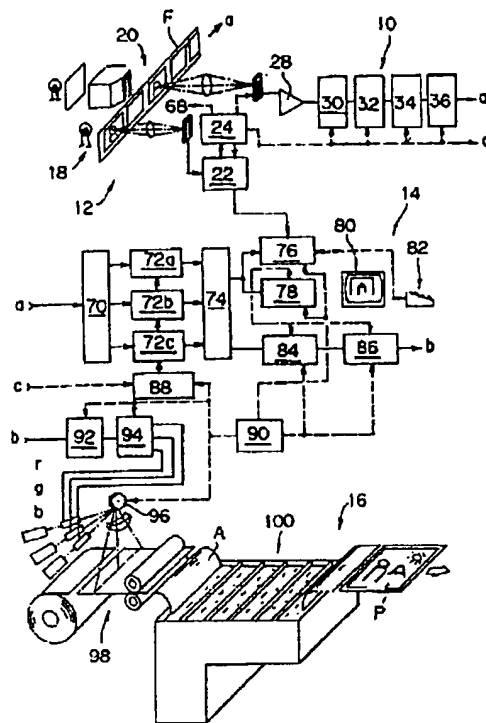
24

64 本スキャン用ラインCCD  
64' プレスキャン本スキャン用エリアCCD  
66 開口  
70 第1セクタ  
72a、72b、72c フレームメモリ  
74 第2セクタ  
76 セットアップ演算記憶部  
78 色階調補正表示制御部  
80 ディスプレイ  
82 入力手段  
84 色補正部  
86 階調補正部  
88 タイミングセクタ  
90 出力タイミング制御部  
92 D/A変換器  
94 AOMドライバ  
96 ポリゴンミラー  
98 画像露光部  
100 現像部  
102 (102R、102G、102B) 光源  
104 (104R、104G、104B) 音口光学変調器 (AOM)  
106 fθレンズ  
108 副走査手段  
112 発色・現像剤  
114 漂白・定着剤  
116a、116b、116c 水洗剤  
118 乾燥部  
120 マルチプレクサ  
122、124、126、128 ラインメモリ  
122'、124'、126'、128' フレームメモリ  
130 加算回路  
132 タイミング発生回路  
A 感光材料  
F フィルム  
P 仕上りプリント

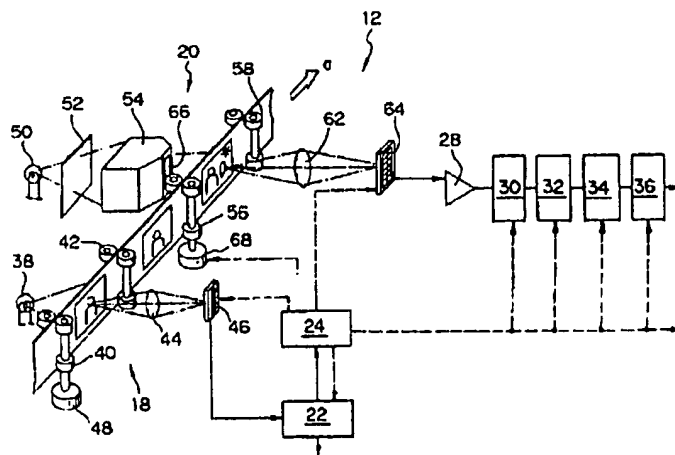
【図3】



【図1】

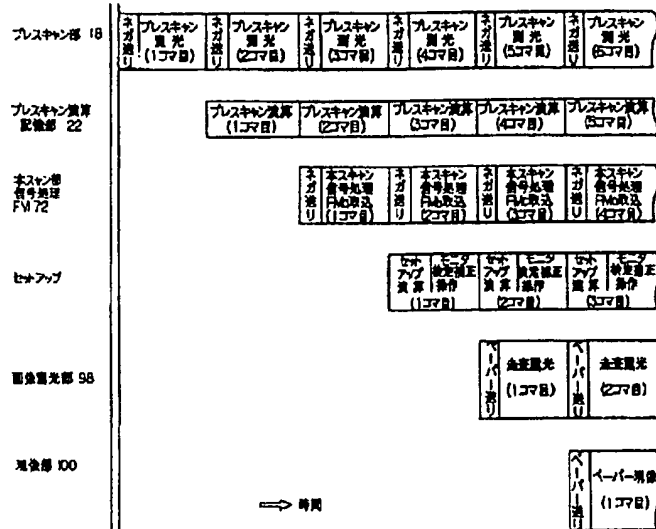


【図2】



[illegible]

【図 7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 6 年 1 月 26 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正内容】

【0065】なお、本発明の第 2 の態様は、本スキャン CCD 64 の蓄積時間若しくはクロックレートを可変することを併用する他、本スキャン CCD 64 の蓄積時間若しくはクロックレートは固定し、画像の露光状態に応じて、フィルム F を透過した透過光の光量を調整する光学フィルタ、及び／又は光源 50 から射出された読み取り光の光量を調整するレンズ絞りを制御することを併用するようにしても良い。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正内容】

【0071】図示例の画像読取装置 12 においては、プレスキャン部 18 及び本スキャン部 20 共に、光電変換手段としてライン CCD を使用したが、本発明はこれに限定はされずエリア CCD を使用してもよい。以下、図 5 を参照して、エリア CCD を利用する画像読取装置について説明する。なお、先の図 4 に示した部分と同一部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。図 4 に示した画像読取装置 12 と異なる点は、ライン CCD

64、読取制御部 24'、及びラインメモリ 122~128 を、それぞれエリア CCD 64'、読取制御部 24''、及びフレームメモリ 122'~128' に代えるとともに、プレスキャンと本スキャンとを 1 つのエリア CCD 64' で実施することにある。図示例の画像読取装置 12 は、フィルム F の画像を 1 コマ単位で読み取るため、フィルム F は、1 コマ単位で送られる。さらに、ここでは、読取光の光量等を制御すべく、光源 50 から射出された光は、絞り 53 を介して所要光量を得、R、G、及び B の色分解フィルタ 55 を介したのち、拡散箱 57 で均一光に変換されてフィルム F に入射する。そして、フィルム F を透過した各色の画像光は、エリア CCD 64' で光電変換されて測光される。エリア CCD 64' の蓄積時間及び読取回数は、ともに読取制御部 24'' で制御される。蓄積時間及び読取回数は、外部より得たフィルム F の記録画像の情報に応じて CCD クロックレート、走査速度、及び画像読み取り回数を調整することにより制御される。エリア CCD を使用する際、CCD の蓄積モードは、垂直解像度に優れた疑似フィールド蓄積モードが好ましい。疑似フィールド蓄積モードは、1 フィールドのうち半分の信号電荷は使用されないため、他のモードに比して感度が低下する。しかし、本発明の第 2 の態様に示したように、複数の画像信号を加算することにより、疑似フィールド蓄積モードで生じる感度の低下を補償することができる。エリア CCD を使用した場合、特に、本発明の第 2 の態様における、画像情報は、少なくともフィールド単位で記憶保持される。



また、CCD以外にも、フォトマルチプライヤ等の公知の各種の光電変換手段も利用可能である。例えば本スキャン部20の光電変換手段としてフォトマルチプライヤを使用する際には、ゲインを調整することにより上記目的を達成することができる。

【手続補正3】

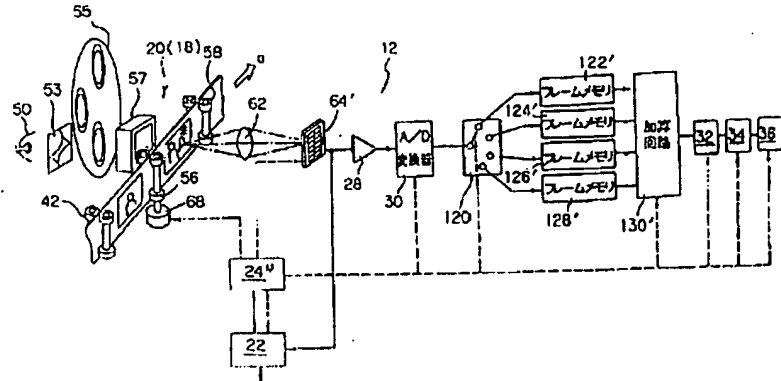
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER: SMALL Text**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**